Aus dem Hygienischen Institut der Universität Göttingen
Direktor: Prof. Dr. F. Schütz

Untersuchungen über die Desinfektion von Hand- und Winkelstücken in der zahnärztlichen Praxis

---

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 18. April 1941

von

Georg Winckelmann
Zahnarzt aus Hannover

GÖTTINGEN 1941

BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Prof. Dr. Stich
Berichterstatter: Doz. Dr. med. habil. Preuner
Mitberichterstatter: Prof. Dr. F. Schütz

Tag der mündlichen Prüfung: 30. Januar 1941

In der zahnärztlichen Praxis hat man schon von so manchen Desinfektionsmitteln der Hand- und Winkelstücke gehört. Ohne jedoch auf die einzelnen Arten einzugehen, soll es unsere Aufgabe sein, lediglich das Desinfektionsmittel für Hand- und Winkelstücke „Robisteril" auf seine Desinfektionskraft zu untersuchen.

Robisteril, im Jahre 1925 von der chemischen Fabrik Dr. G. Robisch-München in den Handel gebracht, ist nach Angaben der Firma eine spirituöse Lösung mehrerer organischer Körper und ist unverdünnt in Anwendung zu bringen. Es besitzt eine gute Adhäsion zu Metallen und bedeckt die Instrumente mit einer hauchfeinen Schicht.

Es ist bekannt, daß bei Verletzungen der äußeren Haut oder in unserem Falle der Mundschleimhaut Erkrankungen entstehen können, die hervorgerufen werden durch kleinste Lebewesen — Mikroorganismen —, die an dieser Stelle in den Körper eindringen. Es ist kaum möglich, die Mundhöhle aseptisch zu machen, da die Bakterien des Speichels und der Mundhöhle durch den geringsten Hustenstoß jede Asepsis vereiteln. Um so größer ist daher das Verlangen nach einem Mittel, unsere Instrumente in einen möglichst keimfreien Zustand zu versetzen und so eine Übertragung von Krankheiten von einem zum anderen Patienten durch unsere Instrumente zu verhüten.

Es gibt nun zwei verschiedene Methoden, um Bakterienarten, mit denen die Instrumente bei einer zahnärztlichen Behandlung in Berührung kommen, zu vernichten. Es ist dies erstens die Desinfektions- und zweitens die Sterilisationsmethode. „Desinfektion ist ein Verfahren, um einen Gegenstand in den Zustand zu versetzen, in dem er nicht mehr infizieren kann." Sterilisation dagegen heißt, völlig keimfrei machen sowohl von vegetativen wie auch von Dauerformen. „Da die Mehrzahl der pathogenen Keime günstigerweise empfindlicher ist gegen Schäden, als die harmloseren der Außenwelt mehr angepaßten Saprophyten" (Kollath), ist das Ziel der Desinfektion leichter und schneller zu erreichen als das der Sterilisation.

Knorr führt es noch näher aus: „Wenn man ein zahnärztliches Instrument desinfiziert, so heißt dies, daß man Staphylokokken, Streptokokken, Influenzabazillen, Meningokokken usw. vernichtet, aber die Sporen des Tetanus können z. B. an einem solchen Instrument noch haften, ohne daß man behaupten dürfte, es sei nicht desinfiziert. In der Zahnheilkunde muß die Desinfektion im Vordergrunde

stehen. Da die Bakterien der Mundhöhle sowohl pathogene wie apathogene Arten enthalten, kann man durch Desinfektionsmaßnahmen vermeiden, daß die Keime übertragbarer Krankheiten von einer Mundhöhle in die andere gelangen." Bei chirurgischen Eingriffen dagegen müssen wir selbstverständlich für unbedingte Sterilisation der Instrumente Sorge tragen.

Für das Instrumentarium der zahnärztlichen Praxis hat man genügend gute Desinfektionsmittel im Handel. Für Hand- und Winkelstücke dagegen ist es schon schwieriger, da es darauf ankommt, ein Mittel zur Verfügung zu haben, das neben der Desinfektion auch noch andere Bedingungen zu erfüllen hat und diese sind:

1. ausreichende Schmierwirkung der rotierenden Teile.
2. Nichtzulassung von Rost.
3. Keine giftige und ätzende Wirkung.

Daß Robisteril die dritte Forderung erfüllt, wurde bereits von Siburg einwandfrei festgestellt.

Zu 1: Im Zahnärztlichen Institut der Universität Göttingen wurden Hand- und Winkelstücke längere Zeit in Robisteril gelegt und dann in die Maschine gespannt, die man bis zu 11 000 Touren in der Min. laufen ließ, ohne daß irgendwelche Hemmungen oder Schäden an den Instrumenten festgestellt worden wären. Dies ist wohl ein Beweis, daß die erste Bedingung als erfüllt zu betrachten ist.

Zu 2: Die Rostprobe wurde mit den verschiedensten verchromten Instrumenten vorgenommen. Die Instrumente wurden in ein mit Robisteril gefülltes Gefäß gelegt und von Woche zu Woche auf Rostansatz geprüft. Nach zwei Monaten hatte sich jedoch keinerlei Rost angesetzt. Zu der Rostprobe wurden z. T. beschädigte Füllinstrumente oder Sonden genommen, von denen die Verchromung an manchen Stellen schon abgesprungen war. Aber auch diese Stellen wurden in keiner Weise vom Rost angegriffen. Es wurden aber auch z. T. vollkommen neue und blanke, sowie gebrauchte, vom vielen Auskochen schon etwas schwärzliche Bohrer benutzt, die ebenfalls keinen Rostansatz zeigten. Somit hat Robisteril auch die zweite Forderung unbedingt erfüllt.

Bevor wir auf die Untersuchungen des Desinfektionsmittel Robisteril eingehen, wollen wir kurz darauf hinweisen, daß nach Versuchen von Siburg ein gut gereinigtes oder geöltes Hand- und Winkelstück im Innern praktisch steril ist. Siburg benutzte für diesen Versuch ein geöltes, längere Zeit ohne Desinfektionsmaßnahmen in Gebrauch gewesenes Handstück. Die Hülse wie auch das Innenteil wurde mit je 5 ccm sterilisierter Kochsalzlösung in Traubenzuckerbouillon abgespült. Derselbe Versuch wurde mit einem schlecht

geölten und daher etwas rostigen Handstück wiederholt. Nachdem die Traubenzuckerbouillon drei Tage bebrütet worden war, ergab sich folgendes Bild:

	Hülse			Innenteil		
Wachstum nach	24	48	72	24	48	72
Handstück 1 (gut geölt)	—	—	—	—	—	—
Handstück 2 (rostig)	+	+	+	+	+	+

Es wurden also an dem gut geölten Handstück keine Keime, an dem schlecht geölten und rostigen Handstück jedoch viele Keime nachgewiesen. Die Untersuchung der Traubenzuckerbouillon von Handstück 2 ergab: Staphylokokken, Sarcinen, Streptokokken u. a. Für ein Hand- oder Winkelstück ist nun nicht allein ausschlaggebend, wie man es keimfrei hält oder macht, sondern in der Praxis brauchen wir ebenso wichtig ein gut funktionierendes Instrument, beides erhalten wir aber nur durch sorgsame Pflege der Instrumente.

Beim Bohren und Schleifen ist es nicht zu vermeiden, daß Bohr- und Schleifstaub, Speichel und Wasser in das Getriebe der Hand- und Winkelstücke eindringen, sich dort mit alten Ölresten vermischen, eine sehr zähe Schmirgelmasse bilden, die nun ihrerseits die Lagerstellen und feinen Triebe empfindlich stört. Man darf die Reinigung der Hand- und Winkelstücke daher nicht allein dem Desinfektionsmittel überlassen, das zwar, wie wir schon gesehen haben, eine außerordentliche Schmierkraft besitzt und auch ein Rosten der Instrumente verhindert. Es kommt also trotz allem darauf an, die in der Praxis gebrauchten Hand- und Winkelstücke von Zeit zu Zeit sorgsam zu reinigen und zu ölen. Es wäre falsch, bei einem schwer laufenden oder schlagenden Hand- oder Winkelstück, die Schuld bei dem Desinfektionsmittel zu suchen, sondern einzig und allein die eigene Nachlässigkeit ist es, die den Weg zeigt, diese Mängel abzustellen.

Reinigung von Handstücken.

(Beispiel an einem Handstück A)

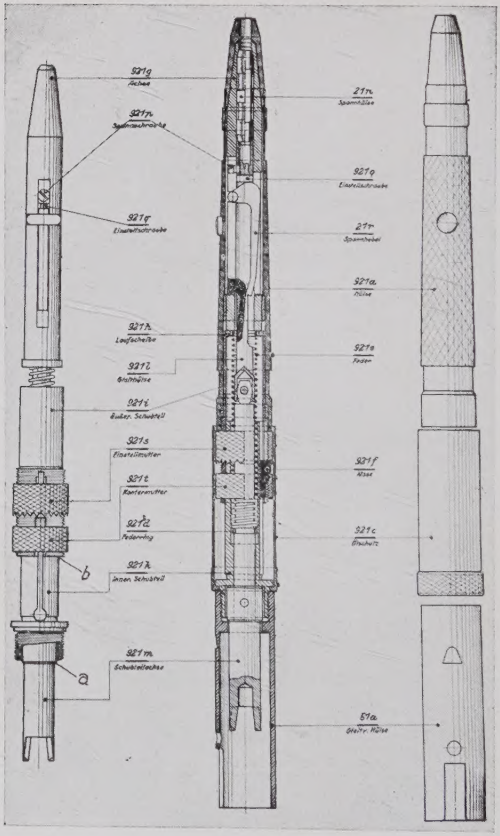

Abb. 1.

Die Hülse des Handstückes wird abgeschraubt. Der Achsenkonus soll möglichst täglich nach Arbeitsschluß gereinigt und geölt werden. Alle vier Wochen soll man die Gleitverbindungshülse entfernen und an die Stellen a und b Öl bringen, und zwar bei a, da dort die Schubteilachse in dem inneren Schubteil starker Reibung ausgesetzt ist und bei b, zwischen dem inneren und äußeren Schubteil. Bei einer gründlichen Reinigung, die ebenfalls etwa alle vier Wochen erfolgen soll, nehmen wir das Handstück vollkommen auseinander, um jedes ein-

zelne Teil sorgsam reinigen zu können. Die Handstückhülse wird vom Handstück abgeschraubt, die Gleitverbindungshülse mit Hilfe des mitgelieferten Augenschlüssels entfernt, um die Ölschutzvorrichtung abnehmen zu können. Wir haben nun die eigentliche Achse mit Innenteilen vor uns. Drückt man jetzt den Spannhebel mit einer eigens dazu vorgesehenen Schraube heraus, so kann man die Innenteile der Achse, die Gleithülse mit innerem und äußerem Schubteil, Schubteilachse und Feder mit dem Schaft eines Bohrers, der etwas seitlich in die Handstückachse hineingesetzt wird, herausstoßen. Ist der Spannhebel festgerostet, empfiehlt es sich, die Achse zuerst in Petroleum zu legen. Die einzelnen Teile werden außen mit einer Zahnbürste und innen mit einer Zylinderbürste und Alkohol oder Benzin gereinigt. Nachdem man die Teile mit einem Stück Leinewand abgetrocknet hat, werden die oben genannten Teile mit säurefreiem Knochenöl geölt.

Reinigung von Winkelstücken.

(Beispiel an einem Winkelstück B)

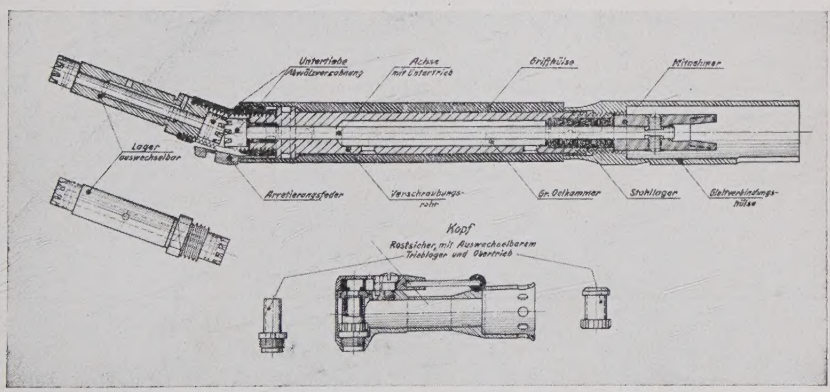

Abb. 2.

Bei einer oberflächlichen Reinigung genügt es, wenn man den Kopf des Winkelstückes in eine mit Benzin oder Alkohol gefüllte Schale taucht und nun die Maschine rechts und links herumlaufen läßt. Schmutz und unreines Öl werden aufgelöst und durch die Rotation entfernt. Diesen Vorgang wiederholt man in einem mit Öl gefüllten Gefäß und trocknet den Kopf gut ab. Will man dagegen eine gründliche Reinigung vornehmen, so muß auch das Winkelstück in seine

einzelnen Teile zerlegt werden. Zuerst entfernt man den Kopf, indem man die Arretierungsfeder herunterdrückt. Die Innenteile des Kopfes, der Obertrieb und das Trieblager, sind herauszunehmen, indem man die Achtkantschraube mit dem Schlüssel entfernt. Nachdem Gleitverbindungshülse und Griffhülse abgenommen sind, liegen die Öffnungen der großen Ölkammer frei, man gibt frisches Öl hinein, das unmittelbar an die Achse gelangt. Die Arretierungsfeder kann nun herausgenommen werden, wodurch die Untertriebe freigelegt und geölt werden können. Durch Abschrauben des auswechselbaren Lagers und des Kniestückes von dem Verschraubungsrohr hat man schließlich das Winkelstück in seine Teile zerlegt, die nun, genau wie schon oben beschrieben, gereinigt werden können.

Praktische Versuche.

Ob ein Desinfektionsmittel praktisch brauchbar ist oder nicht, wird am besten dadurch nachgewiesen, ob pathogene Bakterien, auf die ein Desinfektionsmittel in einer praktisch brauchbaren Zeit eingewirkt hat, noch in einem optimalen Nährboden zur Entwicklung kommen oder nicht (D o m a g k).

Bei den Versuchen über unser Desinfektionsmittel Robisteril kam es uns nicht auf die entwicklungshemmende, sondern allein auf die keimtötende Wirkung an. Die Versuche wurden nach der Keimträgermethode durchgeführt und als Keimträger wurden in diesem Falle zahnärztliche Instrumente, Bohrer und die äußeren Teile der Hand- und Winkelstücke benutzt. Da letztere aber nicht in genügend großer Anzahl für die Versuche zur Verfügung standen, wurden auch an Stelle von Hand- und Winkelstücken ca. 5 cm lange Glasröhrchen gebraucht, die mit ihrer glatten Oberfläche den verchromten und glatten Teilen der Hand- und Winkelstücke wohl am nächsten kamen.

Zur Ermittlung der Zeiten, in denen das Robisteril keimtötend wirkt, wurden folgende Versuchsanordnungen getroffen:

Zu jedem Versuch wurde frisches, unverdünntes Robisteril genommen. Die Instrumente oder Glasröhrchen wurden erst in einem Trockensterilisator ca. 1—2 Std. bei einer Temperatur bis zu 150° völlig keimfrei gemacht und sodann in einer dichten, 24-stündigen, gut bewachsenen Bakterienaufschwemmung einer 1%igen Traubenzuckerbouillon künstlich infiziert, indem die betreffenden Gegenstände einige Minuten in diese dichte Keimaufschwemmung hineingebracht wurden. Die infizierten Instrumente wurden nun zum Antrocknen bei 37° etwa 1 Std. in einen Brutschrank gestellt, um dann bestimmte Zeiten in mit Robisteril gefüllte Gefäße getaucht zu werden. Nach der

Einwirkung unseres Desinfiziens wurde jedes einzelne Instrument erst mit einer sterilen Kochsalzlösung abgespült, um zu vermeiden, daß Reste der Desinfektionsflüssigkeit mit in die Nährbouillon kamen. Die Instrumente wurden nun mit der Nährbouillon, der 1 % Traubenzucker zugeführt war, 72 Std. im Brutschrank bei 37° bebrütet und anschließend auf einen optimalen Nährboden ausgestrichen. Von den bewachsenen Nährböden wurden dann Präparate hergestellt, um die Bakterienarten auch mikroskopisch wieder als die Ausgangskeime festzustellen.

I. Versuch: Bohrer und Glasröhrchen wurden mit Staphylococcus aureus künstlich infiziert.

*)	20″	40″	1,5′	3′	6′	10′	20′	40′	60′	2h	4h	8h	24h	K
neue Bohrer	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
alte Bohrer	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Glasröhrchen	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

*) + = Wachstum; — = kein Wachstum; K = Kontrolle.

Es wurden sehr oft dieselben Bohrer bei mehreren Versuchen benutzt, nachdem sie selbstverständlich jedesmal im Trockensterilisator keimfrei gemacht wurden. Verschiedene Untersuchungen wurden jedoch mit völlig neuen Bohrern ausgeführt, die also noch nie mit Robisteril in Berührung gekommen waren. Es wurde dabei festgestellt, daß diese neuen Bohrer doch wesentlich längere Zeit brauchten, um keimfrei zu werden. Für uns ein Zeichen, daß Robisteril die Instrumente mit einem feinen Robisterilfilm überzieht, der selbst beim Sterilisieren nicht ganz entfernt wird. Nur so ist es zu erklären, weshalb die neuen Bohrer mehr Zeit zum Keimfreiwerden benötigen, wie es an Hand der obigen Tabelle deutlich sichtbar ist. Hierdurch ist also festgestellt, daß Robisteril eine sehr gute Desinfektionswirkung zeigt, macht es doch immerhin schon die Bohrer nach 3 bzw. 6 Minuten keimfrei, Glasröhrchen mit einer glatten Oberfläche sogar schon nach 1,5 Minuten. Der Kontrollversuch wie auch die der noch folgenden Versuche zeigen stets starkes Wachstum der betreffenden Bakterienarten.

II. Versuch: Bakterium Coli.

	20″	40″	1,5′	3′	6′	10′	20′	40′	60′	2h	4h	8h	24h	K
neue Bohrer	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
alte Bohrer	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Glasröhrchen	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

III. Versuch: Streptococcus haemolyticus.

	20″	40″	1,5′	3′	6′	10′	20′	40′	60′	2h	4h	8h	24h	K
neue Bohrer	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
alte Bohrer	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Glasröhrchen	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

IV. Versuch: Diphtheriebazillen.

	20″	40″	1,5′	3′	6′	10′	20′	40′	60′	2h	4h	8h	24h	K
Bohrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Glasröhrchen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Bei diesem Versuch hat Robisteril schon nach 20 Sekunden sowohl Glasröhrchen wie auch Bohrer keimfrei gemacht.

Der folgende Versuch wurde mit einem Subtilis-Stamm ausgeführt, da nach Miller die Zahnpulpa die Bedingungen für die Sporenbildung einwandfrei erfüllt, und in der Mundhöhle sehr häufig sporenbildende Keime, meist aus der Gruppe der Heu- und Kartoffel-Bazillen, vorgefunden werden. Besonders die Wurzelkanalinstrumente sind es, die durch das gangränöse Material infiziert werden können. Es wurden in diesem Versuch einmal frische Subtilis-Kulturen benutzt, die noch nicht gut versport waren, und ein anderes Mal ältere Kulturen, die eine intensive Sporenbildung zeigten. In der Tabelle ist zu sehen, daß der Versuch mit den frischen Kulturen ein besseres Desinfektionsergebnis zeigt, als der mit den gut versporten Keimen, bei dem nach Stunden noch kein Erfolg der Keimabtötung festzustellen ist.

V. Versuch: Mit zwei Subtilis-Stämmen.
A = gut versport, B = wenig versport.

	20″	40″	1,5′	3′	6′	10′	20′	40′	60′	2h	4h	K
Bohrer A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glasröhrchen A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glasröhrchen B	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+

Da man in der Praxis mit einer derartig dichten Aufschwemmung von Bakterien, wie wir sie bei den ersten Versuchen anwandten, in der Mundhöhle wohl kaum zu rechnen hat, wurden nunmehr Versuche mit den Hülsen der Hand- und Winkelstücke und mit Bohrern gemacht, die vorher in dem Zahnärztlichen Institut am Patienten gebraucht worden waren. Diese Instrumente wurden, ohne daß sie mit einem Desinfiziens behandelt worden waren, im Hygienischen Institut für die Untersuchungen benutzt. Ein Instrument kam sofort zur Kontrolle in die Nährbouillon, während die anderen bestimmte Zeiten in Robisteril getaucht wurden.

VI. Versuch: Mit in der Praxis gebrauchten Instrumenten.

	20″	40″	1,5′	3′	6′	10′	20′	40′	60′	2h	4h	8h	24h	K
Hülsen von Hand- und Winkelstücken	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Bohrer	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Dieser Versuch zeigt ein durchaus brauchbares Ergebnis für die Desinfektion der Hand- und Winkelstücke in der zahnärztlichen Praxis.

Zusammenfassung.

Ein chemisches Desinfektionsmittel wurde auf seine Desinfektionskraft bei Hand- und Winkelstücken und sonstigen Instrumenten der zahnärztlichen Praxis untersucht. Die Untersuchungen ergaben, neben einer einwandfreien Schmierwirkung und Rostverhinderung, daß man es mit einem Desinfektionsmittel zu tun hat, das zwar bei den meisten Bakterienarten die Keime in verhältnismäßig kurzer Zeit abtötet, wiederum aber nicht in der Lage ist, sporenbildende Bazillen selbst nicht nach Stunden zu vernichten. Da man in der Praxis aber nicht mit derartigen Bakterienaufschwemmungen zu tun hat, und die Untersuchungen mit den in der Praxis gebrauchten Instrumenten gute Erfolge schon nach 1,5 Minuten zeigten, ist es wohl begründet, wenn man das Desinfektionsmittel Robisteril zum Desinfizieren der Hand- und Winkelstücke als brauchbar bezeichnet.

Am Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Prof. Dr. Schütz für die Überlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich dem Herrn Doz. Dr. Preuner für die stets freundliche Beratung bei der Durchführung meiner Arbeit.

Schrifttum.

Dechow: Ztschr. f. Desinf. u. Gesundheitswesen. 1931, Heft 11.
Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt, Berlin SW 19: Praktische Winke für die Pflege der Bohrinstrumente und Bohrschläuche.
Domagk: Dtsch. Med. Wochenzeitschr. 1935 S. 829.
Gins: Einführung in die Bakteriologie für Zahnärzte.
Hornung: Dtsch. Med. Wschr. 1936, 1006.
Kliewe u. Meyer: Münch. Med. Wschr. 1936, 299.
Knorr: Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1934, H. 33.
Kollath: Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 38, H. 7, 143 (1935).
Kolle-Hetsch: Bakteriologie.
Miller: Die Mikroorganismen der Mundhöhle. S. 84, 13.
Siburg: Korresp. Zahnärzte 1025 H. 9.

Lebenslauf.

Ich wurde am 10. Oktober 1911 als Sohn des im Weltkrieg gefallenen Kaufmanns Otto Winckelmann und seiner Ehefrau Gertrud geb. Haase in Hannover geboren und erzogen. Nach Besuch des Ratsgymnasiums und später der Herschelschule (Oberrealschule) zu Hannover bestand ich dort Ostern 1932 die Reifeprüfung. Ich studierte ab S.-S. 1932 bis W.-S. 1933/34 an der Technischen Hochschule zu Hannover und im S.-S. 1934 an der Universität Berlin Volkswirtschaftslehre. Von Herbst 1934 bis 1935 diente ich ein Jahr als Freiwilliger in der Wehrmacht. Nach meiner Dienstzeit war ich von W.-S. 1935/36 bis zu S.-S. 1939 als Studierender der Zahnheilkunde in der Universität Göttingen eingeschrieben, bestand im Sommer 1937 die zahnärztliche Vorprüfung und im September 1939 das zahnärztliche Staatsexamen. Anschließend wurde ich zur Wehrmacht einberufen, habe 1940 als Offizier am Feldzug im Westen teilgenommen und wurde etwa 10 Wochen beurlaubt, um in dieser Zeit meine Doktorarbeit anzufertigen.